

Bearbeitungssystem zur spanenden Bearbeitung  
von Zylinderköpfen

Die Erfindung betrifft ein Bearbeitungssystem zur spanenden Bearbeitung von Zylinderköpfen, insbesondere von Zylinderköpfen für PKWs.

Zur spanenden Bearbeitung von Zylinderköpfen werden herkömmlicherweise Transferstraßen eingesetzt, die aus mehreren Einzelstationen bestehen, die starr miteinander verkettet sind. Der zu bearbeitende Zylinderkopf durchläuft diese Stationen sequentiell, wobei in jeder der Stationen ein anderer Bearbeitungsschritt am Zylinderkopf durchgeführt wird. Solche Transferstraßen sind aufgrund der starren Aufeinanderfolge der Einzelstationen sehr unflexibel.

Um die Flexibilität des Zylinderkopf-Bearbeitungssystems zu erhöhen, können einige (oder alle) dieser Stationen durch flexible Bearbeitungszentren ersetzt werden. Jedes dieser Bearbeitungszentren verfügt über eine oder mehrere Werkzeugspindeln sowie über ein Werkzeugwechselsystem, mit Hilfe dessen die Spindeln mit unterschiedlichen Werkzeugen bestückt werden können. Durch den sequentiellen Einsatz dieser Werkzeuge an der Spindel des Bearbeitungszentrums kann eine große Zahl unterschiedlicher Bearbeitungsoperationen am Zylinderkopf durchgeführt werden. Während die Bearbeitungszentren eine hohe Flexibilität ermöglichen, ist ihr Einsatz verbunden mit hohen Anteilen unproduktiver Nebenzeiten (aufgrund der

Werkzeugwechsel), die die Effektivität des Fertigungssystems reduzieren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Bearbeitungszentrum für Zylinderköpfe vorzuschlagen, das einerseits sehr flexibel ist, andererseits eine erhebliche Reduktion der Bearbeitungszeiten an Zylinderköpfen ermöglicht.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Danach werden die flexiblen Bearbeitungszentren des Zylinderkopf-Bearbeitungssystems ersetzt durch Werkzeugmaschinen, in deren Arbeitsraum sich eine Vielzahl angetriebener Spindeln befinden, die jeweils mit einem Werkzeug versehen sind. Im Unterschied zu den herkömmlichen Bearbeitungszentren findet während der Bearbeitung auf den Spindeln kein Werkzeugwechsel statt, sondern jedes der benötigten Werkzeuge befindet sich in einer festen Aufspannung auf einer individuellen, dem Werkzeug zugeordneten Werkzeugspindel.

Im Unterschied zum Stand der Technik der Zylinderkopfbearbeitung in flexiblen Bearbeitungszentren, bei denen durch den Werkzeugwechsel an den Spindeln ein großer Anteil an unproduktiver Nebenzeit anfällt (in der Regel > 60% bei der Bearbeitung von Zylinderköpfen aus Aluminium), fällt bei den in der Erfindung eingesetzten Werkzeugmaschinen keinerlei Werkzeugwechsel während der Bearbeitung an, da jedes Werkzeug seine eigene Spindel hat. Dadurch können die Nebenzeiten bei der Zylinderkopfbearbeitung erheblich reduziert werden.

Vorteilhafterweise sind zumindest einige der Spindeln in einer solchen Weise im Arbeitsraum der Werkzeugmaschine angeordnet, dass die auf ihnen befestigten Werkzeuge gleichzeitig

an dem Zylinderkopf zum Eingriff kommen können. Durch diese mehrspindlige Bearbeitung kann die Hauptzeit bei der Bearbeitung der Zylinderköpfe stark reduziert werden.

Zweckmäßigerweise sind die Werkzeugmaschinen flexibel gestaltet, so dass die Werkzeuge und Spindeln innerhalb der Maschine an verschiedenen Stellen und unter verschiedenen Ausrichtungen angeordnet sein können. Dann haben die Werkzeugmaschinen für unterschiedliche Bearbeitungsstationen denselben Grundaufbau, sind jedoch je nach Bearbeitungsstation mit unterschiedlichen Spindeln und Werkzeugen versehen. Aufgrund des einheitlichen Grundaufbaus der Maschinen wird die Wartung wesentlich vereinfacht. Weiterhin kann bei einem Maschinenausfall schnell eine Ersatzmaschine konfiguriert und eingewechselt werden. Schließlich können die Maschinen leicht und schnell umkonfiguriert werden, wenn ein anderer Zylinderkopftyp bearbeitet werden soll.

Die Spindeln, die die Werkzeuge halten, können verschiebbar bzw. schwenkbar in der Werkzeugmaschine gelagert sein, um mit Hilfe ein und desselben Werkzeugs mehrere Bearbeitungsschritte am Zylinderkopf durchführen zu können. Vorteilhafterweise sind jedoch in den Werkzeugmaschinen alle Bewegungsachsen im zu bearbeitenden Zylinderkopf konzentriert. Das bedeutet, dass die Spindeln bzw. die Werkzeuge fest und unbeweglich in der Werkzeugmaschine fixiert sind; die Relativbewegungen, die der Zylinderkopf während der Bearbeitung gegenüber den Werkzeugen der Werkzeugmaschine vollführt, erfolgen mit Hilfe einer mehrachsige bewegbaren Spannvorrichtung, auf der der Zylinderkopf montiert ist.

Vorzugsweise werden diese Werkzeugmaschinen an allen Stationen des Bearbeitungssystems eingesetzt. Diese Stationen unterscheiden sich in bezug auf die Winkelausrichtung, in der

die Zylinderköpfe bearbeitet werden, und werden von den Zylinderköpfen sequentiell durchlaufen. Jede Station umfasst ein oder mehrere Werkzeugmaschinen, auf denen die Zylinderköpfe spanend bearbeitet werden. Alle Werkzeugmaschinen, die einer vorgegebenen Station angehören, sind gleich ausgestattet. Die Werkzeugmaschine unterschiedlicher Stationen unterscheiden sich in bezug auf ihre Werkzeugausstattung, so dass jedem dieser Werkzeugmaschine jeweils nur diejenigen Werkzeuge vorliegen, die zur Bearbeitung der Zylinderköpfe in der jeweiligen, dieser Station entsprechenden Aufspannung benötigt werden.

Der Zylinderkopf wird den Werkzeugmaschinen mit Hilfe eines Transportsystems zugeführt. In der Werkzeugmaschine wird der Zylinderkopf - der jeweiligen Station entsprechend - in einer vorgegebenen Ausrichtung auf einem Spannkopf aufgenommen und mit Hilfe einer Verschiebeeinheit durch den Arbeitsraum der Werkzeugmaschine bewegt.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert; dabei zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Bearbeitungssystems für Zylinderköpfe nach dem Stand der Technik;
- Fig. 2 eine schematische Ansicht eines Bearbeitungssystems für Zylinderköpfe gemäß der Erfindung;
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer Werkzeugmaschine.

Figur 1 zeigt ein herkömmliches Bearbeitungssystem 101 zur spanenden Bearbeitung von Zylinderköpfen für PKWs. Das System 101 umfasst sechs Bearbeitungsstationen 102a bis 102f, die im Zuge der Zylinderkopfbearbeitung sequentiell durchlaufen wer-

den. In den unterschiedlichen Bearbeitungsstationen 102a bis 102f werden die Zylinderköpfe in unterschiedlichen Winkelausrichtungen (OP20, OP40, ...) bearbeitet. Ein Zylinderkopfrohr 3 wird zu Beginn der Bearbeitung zunächst der Bearbeitungsstation 102a zugeführt. In dieser Bearbeitungsstation 102a werden mit Hilfe mehrerer Werkzeugmaschinen 104a, 105a, 106a etc. unterschiedliche spanende Bearbeitungsschritte (Fräsoperationen, Bohroperationen etc.) am Zylinderkopfrohr 3 in der Ausrichtung OP20 durchgeführt. Der Zylinderkopfrohr 3 wird mit Hilfe einer Fördervorrichtung 107a sequentiell den Werkzeugmaschinen 104a, 105a, 106a, zugeführt, von denen jede eine unterschiedliche Bearbeitungsoperation an dem Rohling 3 bewirkt. Jede der Werkzeugmaschinen 104a, 105a, 106a, etc. ist somit auf eine spezifische Bearbeitungsaufgabe (feste Zylinderkopf-Aufspannung, festes Bearbeitungswerkzeug) festgelegt.

Nach Beendigung der Bearbeitungsschritte der Station 102a wird der Zylinderkopfrohr 3 mit Hilfe einer (schematisch als Pfeil dargestellten) Fördervorrichtung 108 der nächsten Bearbeitungsstation 102b zugeführt. Diese Bearbeitungsstation 102b umfasst vier identisch ausgerüstete flexible Bearbeitungszentren 109, in denen der Zylinderkopfrohr 3 einer spanenden Bearbeitung in der Ausrichtung OP40 unterzogen wird. Jede dieser flexiblen Bearbeitungszentren 109 ist so ausgerüstet, dass das gesamte der Ausrichtung OP40 entsprechende Bearbeitungsprogramm in ihr ausgeführt werden kann; diese flexiblen Bearbeitungszentren 109 sind also parallel zueinander angeordnet, so dass der Zylinderkopfrohr 3 jeweils nur eine dieser flexiblen Bearbeitungszentren 109 durchläuft. Jede der flexiblen Bearbeitungszentren 109 ist mit einer Spindel und einem Werkzeugmagazin ausgerüstet, das alle Werkzeuge enthält, die für die Zylinderkopfbearbeitung in Ausrichtung OP40 benötigt werden. Im Zuge der Zylinder-

kopfbearbeitung in den Arbeitszellen 109 kommen unterschiedliche Werkzeuge zum Einsatz, die nacheinander vom Werkzeugmagazin der Arbeitszelle 109 auf die Spindel dieser Arbeitszelle 109 gesetzt werden.

Nach Beendigung der Bearbeitungsschritte der Station 102b wird der Zylinderkopfhohling 3 in die Bearbeitungsstation 102c transportiert, in der er mit Hilfe der flexiblen Bearbeitungszentren 109' in der Ausrichtung OP50 bearbeitet wird. Auch diese flexiblen Bearbeitungszentren 109' sind parallel zueinander angeordnet, so dass jeder Zylinderkopfhohling 3 nur eine dieser flexiblen Bearbeitungszentren 109' durchläuft. Gegenüber den flexiblen Bearbeitungszentren 109 der Bearbeitungsstation 102b unterscheiden sich die Bearbeitungszentren 109' nur in bezug auf die Aufspannung des Zylinderkopfes und die Werkzeuge, die im Werkzeugmagazin vorgehalten werden.

Anschließend werden die Zylinderkopfhohlinge 3 der Bearbeitungsstation 102d zugeführt, in der sie in einer Ausrichtung OP60 bearbeitet werden. Diese Bearbeitungsstation 102d ähnelt der Station 102a insofern, als auch sie mehrere Werkzeugmaschinen 110,111,112 etc. umfasst, die sequentiell durchlaufen werden; jeder Zylinderkopf 3 wird also mit Hilfe einer Fördervorrichtung 113 nacheinander allen Werkzeugmaschinen 110,111,112 etc. zugeführt und dort mit Hilfe eines bestimmten Werkzeugs bearbeitet. Dies gilt auch analog für die Bearbeitungsstationen 102e und 102f, in denen die Zylinderkopfhohlinge 3 in den Ausrichtungen OP90 bzw. OP120 sequentiell mehrere Werkzeugmaschinen durchlaufen. Danach ist die spanende Bearbeitung des Zylinderkopfes 3 beendet.

Das herkömmliche Bearbeitungssystem 101 ist somit ein hybrides System mit starren Komponenten (Transferlinien

102a, 102d, 102e, 102f) und flexiblen Komponenten (Arbeitszellen 109, 109' in Stationen 102b und 102c).

Ein erfindungsgemäßes Bearbeitungssystem 1 zur spanenden Bearbeitung von Zylinderköpfen 3 ist in Figur 2 dargestellt. Auch hier erfolgt die Zylinderkopfbearbeitung in sechs Bearbeitungsstationen 2a bis 2f, wobei jede dieser Bearbeitungsstationen jeweils einer definierten Winkelausrichtung (OP20, OP40, ...) des Zylinderkopfs 3 entspricht. In der als erste zu durchlaufenden Bearbeitungsstation 2a sind zur spanenden Bearbeitung des Zylinderkopfs 3 in Ausrichtung OP20 drei Werkzeugmaschinen 9 vorgesehen, die identisch konfiguriert und ausgerüstet sind. Der zu bearbeitenden Zylinderkopf 3 wird - nach Verfügbarkeit - einer dieser drei Werkzeugmaschinen 9 zugeführt und dort bearbeitet.

Figur 3 zeigt eine perspektivische Ansicht der Werkzeugmaschine 9. Die Maschine 9 umfasst eine Spannvorrichtung 5, mit Hilfe derer der Zylinderkopf 3 in der Ausrichtung OP20 aufgenommen wird. Die Spannvorrichtung 5 ist auf einer (in Figur 3 nicht dargestellten) Verschiebeeinheit montiert, mit Hilfe derer der Zylinderkopf im Arbeitsraum 6 der Werkzeugmaschine 9 verschoben werden kann. Weiterhin umfasst die Werkzeugmaschine 9 eine Vielzahl von ortsfesten Spindeln 7, in denen Werkzeuge 8 (Bohrer, Fräser, ...) aufgenommen sind. Diese Werkzeuge 8 ragen somit von unten, von oben und seitlich in den Arbeitsraum 6 der Werkzeugmaschine 9 hinein. Die Spindeln 7 sind individuell antreibbar, können aber auch gekoppelt sein; einige von ihnen sind in einer solchen Weise im Arbeitsraum 6 der Werkzeugmaschine 9 angeordnet, dass mit Hilfe der auf ihnen geführten Werkzeuge 8 mehrere Bearbeitungsoperationen des Zylinderkopfs 3 simultan durchgeführt werden können. So können beispielsweise - nachdem der Zylinderkopf 3 mit Hilfe der Verschiebeeinheit hochgenau gegenüber den Spin-

deln 7' positioniert worden ist - mit Hilfe der darin gehaltenen Werkzeuge 8' simultan mehrere Bohroperationen an dem Zylinderkopf 3 durchgeführt werden.

Im Unterschied zu den Werkzeugmaschinen 109 der Bearbeitungsstationen 102b und 102c des herkömmlichen Bearbeitungssystems 101, in denen die Spindeln zur Bearbeitung des Zylinderkopfs 3 nacheinander mit unterschiedlichen Werkzeugen bestückt werden, die sie aus dem Werkzeugmagazin entnehmen, trägt in den Werkzeugmaschinen 9 jede Spindel 7,7' ein festes Werkzeug 8,8'. Während in den Werkzeugmaschinen 109 durch den Werkzeugwechsel große (unproduktive) Nebenzeiten entstehen, sind die Werkzeugmaschinen 9 nahezu nebenzeitfrei. Eine weitere Zeitersparnis kommt dadurch zustande, dass mehrere der Werkzeuge 8,8' simultan zum Eingriff mit dem Zylinderkopf 3 kommen können.

Ist die Bearbeitung des Zylinderkopfes 3 in einer der Werkzeugmaschinen 9 der Station 2a abgeschlossen, so wird der Zylinderkopf 3 mit Hilfe eines Fördersystems 4 in eine der Werkzeugmaschinen 10 der Bearbeitungsstation 2b verbracht, wo der Zylinderkopf 3 in Ausrichtung OP40 bearbeitet wird. Die Werkzeugmaschinen 10 entsprechen in bezug auf ihren Grundaufbau den Werkzeugmaschinen 9, allerdings verfügen sie über einen anderen Satz von Spindeln und Werkzeugen, die so im Arbeitsraum der Werkzeugmaschine 10 angeordnet sind, dass mit Hilfe der in diesen Spindeln gehaltenen Werkzeuge alle Bearbeitungsschritte der Ausrichtung OP40 des Zylinderkopfs 3 durchgeführt werden können. Nach der Bearbeitung des Zylinderkopfes 3 in einer der Werkzeugmaschinen 10 der Station 2b wird der Zylinderkopf 3 in eine der Werkzeugmaschinen 11 der Station 2c verbracht, in der er in der Ausrichtung OP50 bearbeitet wird. Es folgen Bearbeitungen in Station 2d (in einer der Maschinen 12), Station 2e (in einer der Maschinen 13) und



Station 2f (in Maschine 14). Jeder dieser Maschinentypen 11,12,13,14 entspricht bezüglich seines Grundaufbaus den Maschinen 9 und 10 und verfügt über einen Satz von Spindeln und von fest in diesen Spindeln gehaltenen Werkzeugen, die für die Bearbeitung des Zylinderkopfs in der zugehörigen Ausrichtung benötigt werden.

Die Zahl der Werkzeugmaschinen 9,10,... in den Bearbeitungsstationen 2a bis 2f entspricht den Bearbeitungszeiten der Zylinderköpfe 3 in der zugehörigen Ausrichtung OP20, OP40, ... So sind beispielsweise in den Stationen 2a und 2c, in denen ein umfangreiches Bearbeitungsprogramm an den Zylinderköpfen 3 durchlaufen wird, mehr (nämlich drei) Werkzeugmaschinen 9,11 vorgesehen als in den restlichen Stationen. Durch eine Anpassung der Zahl der Werkzeugmaschinen 9,10,... in den Stationen 2a,2b,... können die Durchlaufzeiten der Zylinderköpfe 3 durch das Bearbeitungssystem 1 optimiert werden.

Wie oben beschrieben, stimmen die Werkzeugmaschinen 9,10,... in bezug auf ihren Grundaufbau überein, unterscheiden sich jedoch in bezug auf ihre Bestückung, d.h. auf die Lage und Ausrichtung der Spindeln 7,7' und der in den Spindeln 7,7' gehaltenen Werkzeuge 8,8'. Dadurch können Werkzeugmaschinen 9 in Station 2a beispielsweise umgerüstet werden zu Werkzeugmaschinen 10 in Station 2b, indem die Werkzeugmaschine 9 mit anderen Spindeln versehen und diese Spindeln mit anderen Werkzeugen bestückt werden.

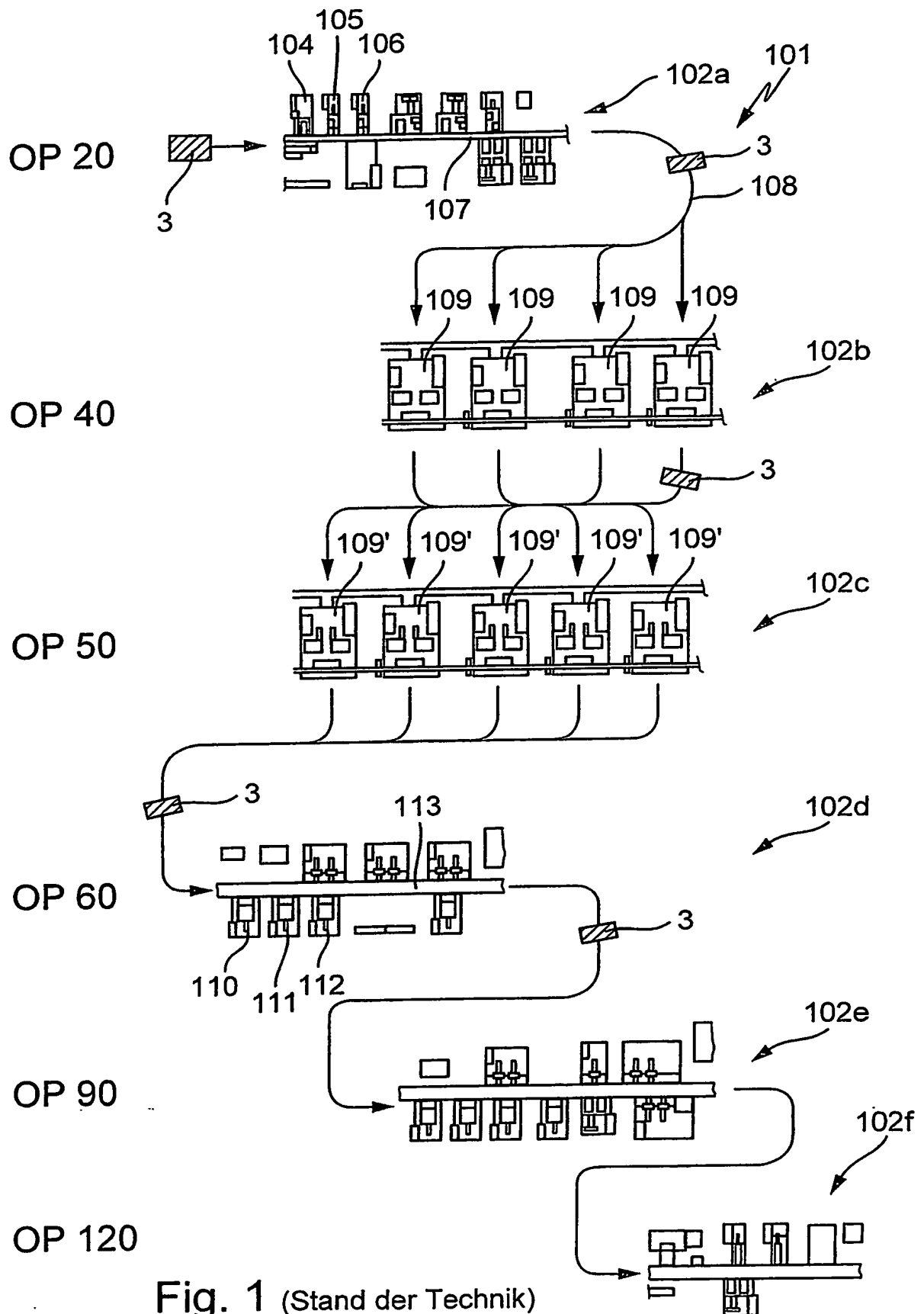
DaimlerChrysler AG

Patentansprüche

1. Bearbeitungssystem (1) zur spanenden Bearbeitung von Zylinderköpfen (3), insbesondere von Zylinderköpfen für PKWs,
  - mit mehreren Bearbeitungsstationen (2a-2f), in denen die zu bearbeitenden Zylinderköpfe in unterschiedlichen Ausrichtungen (OP20-OP120) bearbeitet werden,
  - wobei die zu bearbeitenden Zylinderköpfe den Bearbeitungsstationen (2a-2f) sequentiell zugeführt werden,
  - wobei jede Bearbeitungsstation (2a-2f) eine oder mehrere identische Werkzeugmaschinen (9-14) umfasst,
  - und wobei jede Werkzeugmaschine (9-14) mehrere Werkzeugspindeln (7,7') umfasst, von denen zumindest einige fest mit einem Werkzeug (8,8') bestückt sind.
2. Bearbeitungssystem nach Anspruch 1  
d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass zumindest einige der Werkzeugspindeln (7') in einer solchen Weise im Arbeitsraum (6) der Werkzeugmaschine (9-14) angeordnet sind, dass die auf ihnen befestigten Werkzeuge (8') simultan am Zylinderkopf (3) zum Eingriff kommen.

3. Bearbeitungssystem nach Anspruch 1 oder 2  
d a d u r c h    g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Werkzeugmaschinen (9-14) unterschiedlicher Bearbeitungsstationen (2a-2f) in bezug auf ihren Grundaufbau übereinstimmen, sich jedoch in bezug auf die Zahl und/oder Anordnung und/oder Dimensionierung der in ihnen enthaltenen Werkzeugspindeln (7,7') unterscheiden.
4. Bearbeitungssystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
d a d u r c h    g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Werkzeugspindeln (7,7') unbeweglich in den Werkzeugmaschinen (9-14) fixiert sind, so dass alle Relativbewegungen des Zylinderkopfs (3) gegenüber den Werkzeugen (8,8') mit Hilfe der Spannvorrichtung 5 bewirkt werden.

1/3



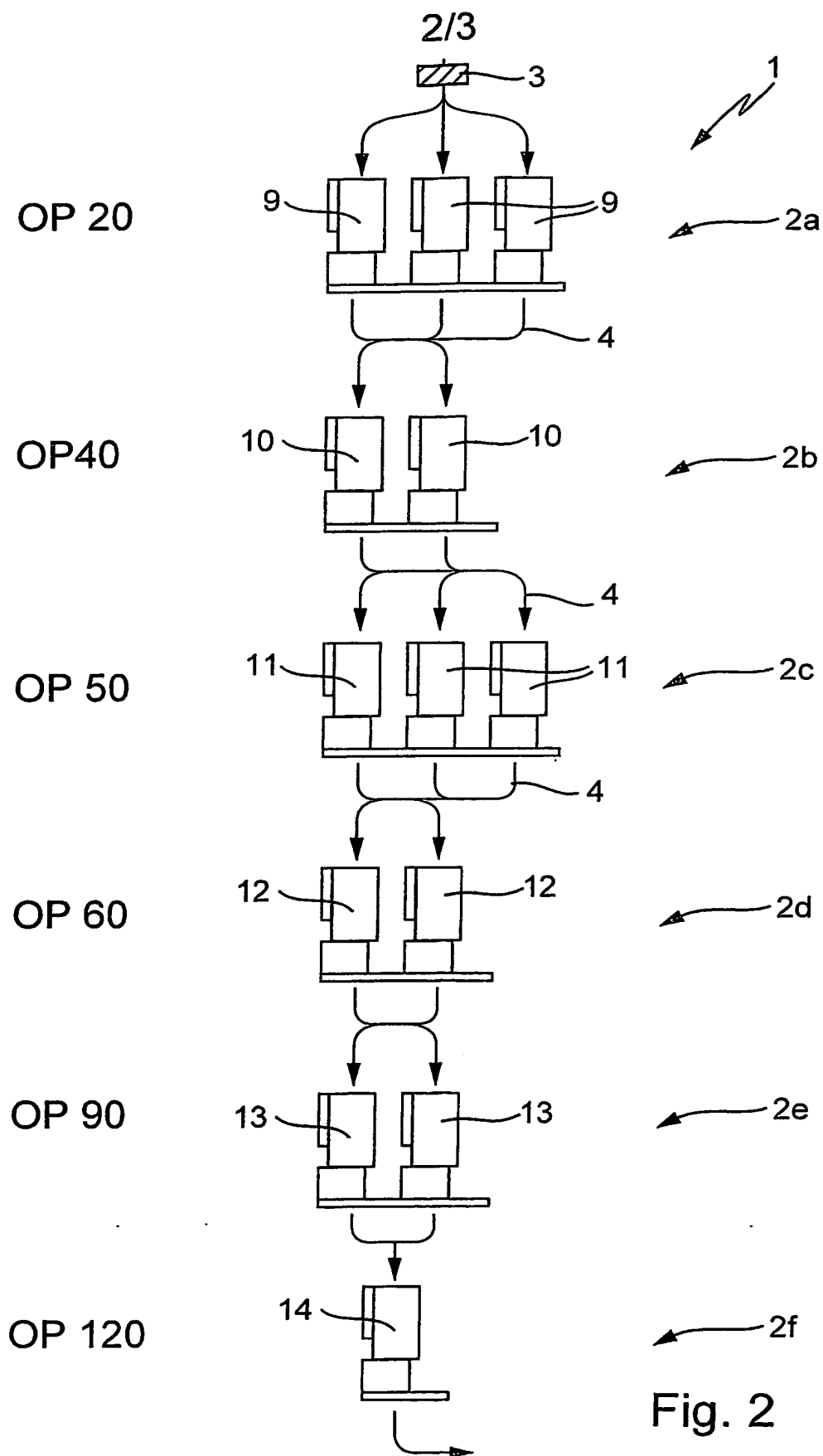
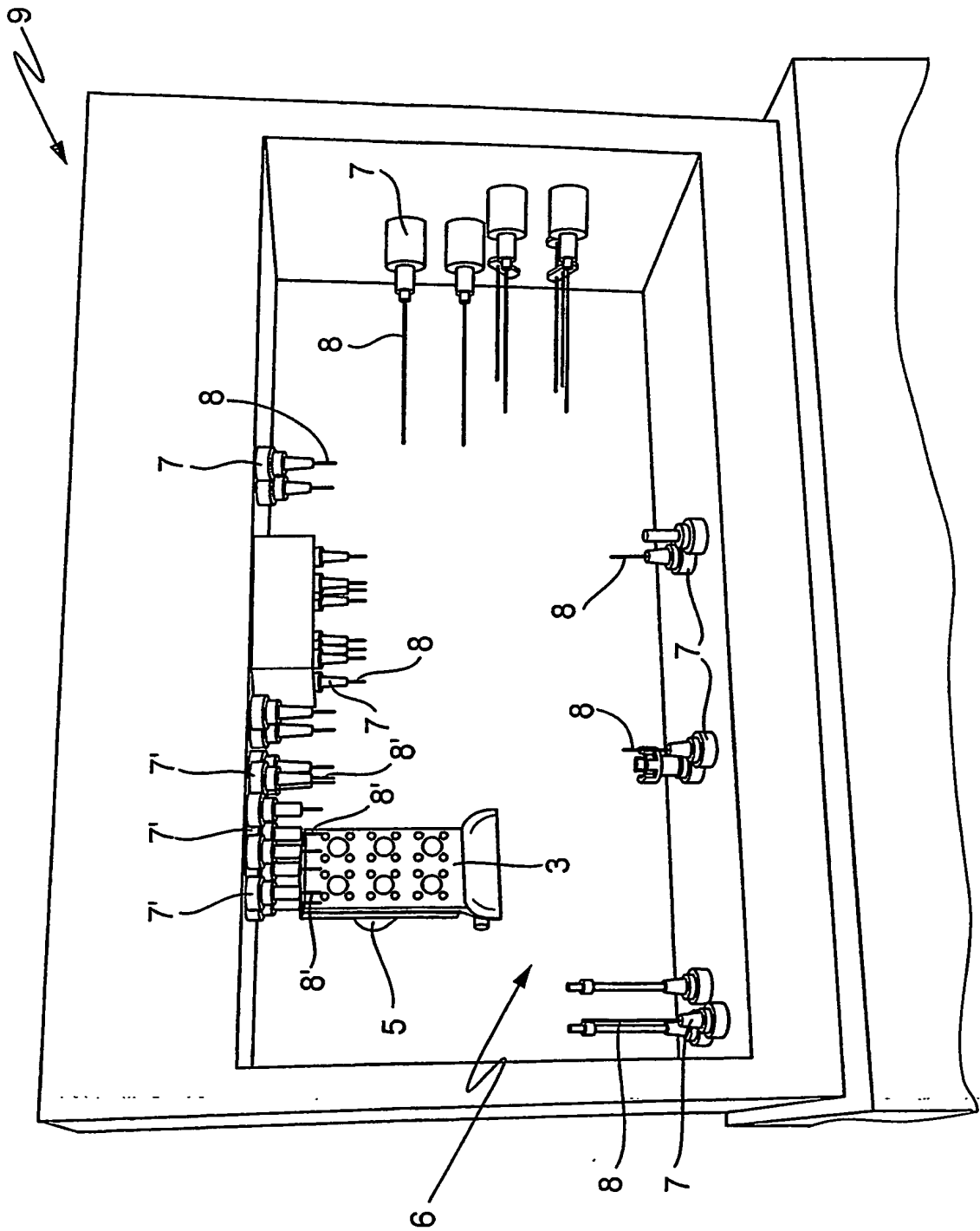


Fig. 2

Fig. 3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/009946

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B23Q37/00 B23Q39/00 B23Q41/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B23Q B23B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 16, 8 May 2001 (2001-05-08) & JP 2001 018102 A (TOYOTA MOTOR CORP), 23 January 2001 (2001-01-23) abstract	1-3
X, P	EP 1 380 382 A (GROB WERKE BURKHART GROB E K) 14 January 2004 (2004-01-14) paragraph '0134!; claim 25; figures 1,3,5,17	1-3
X	EP 1 346 788 A (GROB WERKE BURKHART GROB E K) 24 September 2003 (2003-09-24) paragraphs '0011!, '0014!, '0024!, '0063!, '0064!; figures 1,7	1-3
X	EP 0 908 269 A (HELLER GEB GMBH MASCHF) 14 April 1999 (1999-04-14) paragraph '0030!; figures 5,7	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the International filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

25 November 2004

Date of mailing of the International search report

02/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5816 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lasa, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP2004/009946

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2001018102	A	23-01-2001	NONE	
EP 1380382	A	14-01-2004	DE 20304653 U1	18-03-2004
			CN 1472039 A	04-02-2004
			DE 10330630 A1	29-01-2004
			WO 2004004969 A1	15-01-2004
			EP 1380382 A1	14-01-2004
			US 2004132595 A1	08-07-2004
			DE 10325879 A1	18-11-2004
			DE 10347956 A1	28-10-2004
			EP 1466697 A2	13-10-2004
			EP 1459843 A2	22-09-2004
EP 1346788	A	24-09-2003	DE 10302985 A1	23-10-2003
			EP 1346788 A2	24-09-2003
			US 2003180107 A1	25-09-2003
EP 0908269	A	14-04-1999	DE 19744157 A1	08-04-1999
			AT 257757 T	15-01-2004
			DE 59810579 D1	19-02-2004
			EP 0908269 A2	14-04-1999



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/009946

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B23Q37/00 B23Q39/00 B23Q41/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B23Q B23B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 16, 8. Mai 2001 (2001-05-08) & JP 2001 018102 A (TOYOTA MOTOR CORP), 23. Januar 2001 (2001-01-23) Zusammenfassung	1-3
X,P	EP 1 380 382 A (GROB WERKE BURKHART GROB E K) 14. Januar 2004 (2004-01-14) Absatz '0134!; Anspruch 25; Abbildungen 1,3,5,17	1-3
X	EP 1 346 788 A (GROB WERKE BURKHART GROB E K) 24. September 2003 (2003-09-24) Absätze '0011!, '0014!, '0024!, '0063!, '0064!; Abbildungen 1,7	1-3
X	EP 0 908 269 A (HELLER GEB GMBH MASCHF). 14. April 1999 (1999-04-14) Absatz '0030!; Abbildungen 5,7	1-3

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

'Z' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. November 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/12/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Lasa, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/009946

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2001018102 A	23-01-2001	KEINE	
EP 1380382 A	14-01-2004	DE 20304653 U1	18-03-2004
		CN 1472039 A	04-02-2004
		DE 10330630 A1	29-01-2004
		WO 2004004969 A1	15-01-2004
		EP 1380382 A1	14-01-2004
		US 2004132595 A1	08-07-2004
		DE 10325879 A1	18-11-2004
		DE 10347956 A1	28-10-2004
		EP 1466697 A2	13-10-2004
		EP 1459843 A2	22-09-2004
EP 1346788 A	24-09-2003	DE 10302985 A1	23-10-2003
		EP 1346788 A2	24-09-2003
		US 2003180107 A1	25-09-2003
EP 0908269 A	14-04-1999	DE 19744157 A1	08-04-1999
		AT 257757 T	15-01-2004
		DE 59810579 D1	19-02-2004
		EP 0908269 A2	14-04-1999